



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212161778 U

(45) 授权公告日 2020.12.15

(21) 申请号 202021217061.0

(22) 申请日 2020.06.28

(73) 专利权人 无锡市江松科技有限公司

地址 214000 江苏省无锡市新区硕放工业
集中区五期C20-2号地块

(72) 发明人 刘德方 董晓清

(74) 专利代理机构 无锡市汇诚永信专利代理事
务所(普通合伙) 32260

代理人 曹慧萍

(51) Int. Cl.

H01L 21/677 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

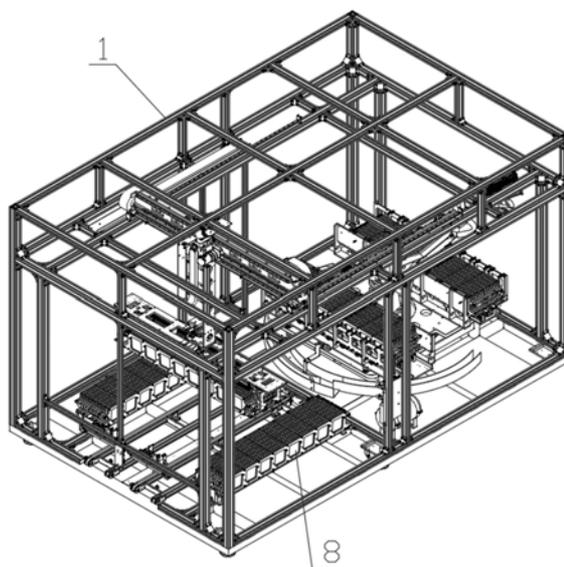
权利要求书2页 说明书6页 附图13页

(54) 实用新型名称

石墨舟搬运设备

(57) 摘要

本实用新型涉及太阳能硅片加工设备技术领域,公开了一种石墨舟搬运设备,包括架体,架体内设有进料工位、出料工位、旋转工位和旋转夹爪,进料工位和出料工位均沿架体长度方向设置且设置于旋转工位的同侧,进料工位和出料工位均用于临时放置石墨舟,旋转工位上固定设置两个定位夹具,两个定位夹具均沿架体宽度方向设置且相互对称,旋转工位用于承载石墨舟并转动石墨舟,旋转夹爪设置于旋转工位上方,用于抓放、移动和转动石墨舟,定位夹具用于容纳并固定石墨舟。本实用新型替代人工人力搬运石墨舟,设备的各部分动作行程最优化设计,设备的利用率高,效率高,降低了安全风险。



1. 石墨舟搬运设备,其特征在于:包括架体,架体内设有进料工位、出料工位、旋转工位和旋转夹爪,所述进料工位和出料工位均沿架体长度方向设置且设置于旋转工位的同侧,所述进料工位和出料工位均用于临时放置石墨舟,旋转工位上固定设置两个定位夹具,两个定位夹具均沿架体宽度方向设置且相互对称,旋转工位用于承载石墨舟并转动石墨舟,旋转夹爪设置于旋转工位上方,用于抓放、移动和转动石墨舟,定位夹具用于容纳并固定石墨舟。

2. 根据权利要求1所述的石墨舟搬运设备,其特征在于:旋转夹爪包括移动梁、升降臂和夹紧组件,移动梁沿架体宽度方向设置于架体上,移动梁由X轴驱动机构驱动沿架体长度方向移动,移动梁上设有滑台,滑台由Y轴驱动机构驱动沿架体宽度方向移动,升降臂设置于滑台上,升降臂由Z轴驱动机构驱动升降臂沿架体高度方向运动,夹紧组件设置于升降臂的下端,夹紧组件由旋转驱动机构驱动夹紧组件绕架体高度方向转动。

3. 根据权利要求2所述的石墨舟搬运设备,其特征在于:所述夹紧组件包括条状的水平安装板,水平安装板的两端对称设置夹板和伸缩气缸,夹板通过第三滑块滑动连接第三导轨,第三导轨沿水平安装板的长度方向设置,伸缩气缸的伸缩杆平行第三导轨且端部连接夹板。

4. 根据权利要求2所述的石墨舟搬运设备,其特征在于:所述X轴驱动机构包括第一伺服电机、第一齿轮、第一齿条、第一导轨和第一滑块,第一导轨沿架体长度方向固定于架体上,两条第一导轨分别设置于移动梁的两端,移动梁两端分别连接第一滑块,第一滑块和对应的第一导轨配合,第一伺服电机固定于移动梁上,第一伺服电机驱动连接第一齿轮,第一齿轮与第一齿条配合,第一齿条沿第一导轨固定于架体上。

5. 根据权利要求2所述的石墨舟搬运设备,其特征在于:所述Y轴驱动机构包括第二伺服电机、第二齿轮、第二齿条、第二导轨和第二滑块,第二导轨沿架体宽度方向固定于移动梁上,两条第二导轨分别设置于滑台的两端,滑台的两端分别连接第二滑块,第二滑块和对应的第二导轨配合,第二伺服电机固定于滑台上,第二伺服电机驱动连接第二齿轮,第二齿轮和第二齿条配合,第二齿条沿第二导轨固定于移动梁上。

6. 根据权利要求2所述的石墨舟搬运设备,其特征在于:所述Z轴驱动机构包括第三伺服电机、标准螺杆滑台和移动架,所述第三伺服电机驱动连接标准螺杆滑台,所述标准螺杆滑台沿架体高度方向设置,所述标准螺杆滑台传动连接移动架。

7. 根据权利要求6所述的石墨舟搬运设备,其特征在于:所述旋转驱动机构包括回转气缸、轴承座、旋转安装板和旋转轴,所述回转气缸和轴承座分别固定于移动架上,所述轴承座支撑并转动连接旋转轴,所述回转气缸传动连接旋转轴,所述旋转轴固定连接旋转安装板,所述旋转安装板位于升降臂下方,所述旋转安装板固定连接于夹紧组件顶部并传动连接升降臂。

8. 根据权利要求1所述的石墨舟搬运设备,其特征在于:所述旋转工位包括第四伺服电机、第四齿轮、减速机、交叉滚子轴承、旋转工装板、拖链槽和拖链,所述第四伺服电机通过减速机传动连接第四齿轮,所述第四齿轮与交叉滚子轴承的外圈配合,所述交叉滚子轴承水平设置,所述旋转工装板固定安装于交叉滚子轴承的外圈上,所述拖链槽为弧形结构且与交叉滚子轴承同轴,所述拖链槽设置于交叉滚子轴承的外侧,所述拖链槽内设有活动的分隔板,所述分隔板为与拖链槽同心的弧形结构,分隔板通过两端的两片拖链连接板固定

连接旋转工装板,所述分隔板将拖链槽分为内弧形槽和外弧形槽,内弧形槽和外弧形槽两端连通,所述拖链设置于拖链槽内,所述拖链的一端固定于外弧形槽内、拖链的另一端绕过分隔板设于内弧形槽内并固定连接一片拖链连接板。

9. 根据权利要求1所述的石墨舟搬运设备,其特征在于:所述定位夹具包括分别固定的左底座、中底座和右底座,所述左底座上竖直设置左定位面,右底座上活动设置右定位面,所述右定位面与左定位面平行,第五伺服电机驱动连接右定位面,以驱动右定位面靠近或远离左定位面,所述中底座上两端分别设置承载滚轮,所述中底座上一端设置固定定位滑轮、另一端设置活动定位滑轮,第六伺服电机驱动连接活动定位滑轮,以驱动活动定位滑轮靠近或远离固定定位滑轮,所述活动定位滑轮处设置感应开关,所述感应开关用以检测石墨舟落到或离开承载滚轮上面,控制第六伺服电机伸缩动作,所述左定位面上安装电容传感器,所述电容传感器用以感应左定位面受到的石墨舟压力,控制第五伺服电机停止动作。

石墨舟搬运设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及太阳能硅片加工设备及技术领域,具体涉及石墨舟搬运设备。

背景技术

[0002] 太阳能硅片加工中,载有硅片的石墨舟要送入工艺炉内反应,石墨舟搬运进出工艺炉的传统方式是依靠人工人力搬运,由于石墨舟为长条形结构,搬运过程要完成移动、转向等动作,劳动强度大,依靠多人共同配合完成,搬运的效率较低,也存在一定的安全风险。

实用新型内容

[0003] 鉴于背景技术的不足,本实用新型是提供了石墨舟搬运设备,解决的问题是现有技术中,传统的石墨舟搬运方式依靠人工人力完成,劳动强度大,搬运的效率低,也存在一定的安全风险。

[0004] 为解决以上技术问题,本实用新型提供了如下技术方案:

[0005] 石墨舟搬运设备,包括架体,架体内设有进料工位、出料工位、旋转工位和旋转夹具,所述进料工位和出料工位均沿架体长度方向设置且设置于旋转工位的同侧,所述进料工位和出料工位均用于临时放置石墨舟,旋转工位上固定设置两个定位夹具,两个定位夹具均沿架体宽度方向设置且相互对称,旋转工位用于承载石墨舟并转动石墨舟,旋转夹具设置于旋转工位上方,用于抓放、移动和转动石墨舟,定位夹具用于容纳并固定石墨舟。

[0006] 优选的,旋转夹具包括移动梁、升降臂和夹紧组件,移动梁沿架体宽度方向设置于架体上,移动梁由X轴驱动机构驱动沿架体长度方向移动,移动梁上设有滑台,滑台由Y轴驱动机构驱动沿架体宽度方向移动,升降臂设置于滑台上,升降臂由Z轴驱动机构驱动升降臂沿架体高度方向运动,夹紧组件设置于升降臂的下端,夹紧组件由旋转驱动机构驱动夹紧组件绕架体高度方向转动。

[0007] 优选的,所述夹紧组件包括条状的水平安装板,水平安装板的两端对称设置夹板和伸缩气缸,夹板通过第三滑块滑动连接第三导轨,第三导轨沿水平安装板的长度方向设置,伸缩气缸的伸缩杆平行第三导轨且端部连接夹板。

[0008] 优选的,所述X轴驱动机构包括第一伺服电机、第一齿轮、第一齿条、第一导轨和第一滑块,第一导轨沿架体长度方向固定于架体上,两条第一导轨分别设置于移动梁的两端,移动梁两端分别连接第一滑块,第一滑块和对应的第一导轨配合,第一伺服电机固定于移动梁上,第一伺服电机驱动连接第一齿轮,第一齿轮与第一齿条配合,第一齿条沿第一导轨固定于架体上。

[0009] 优选的,所述Y轴驱动机构包括第二伺服电机、第二齿轮、第二齿条、第二导轨和第二滑块,第二导轨沿架体宽度方向固定于移动梁上,两条第二导轨分别设置于滑台的两端,滑台的两端分别连接第二滑块,第二滑块和对应的第二导轨配合,第二伺服电机固定于滑台上,第二伺服电机驱动连接第二齿轮,第二齿轮和第二齿条配合,第二齿条沿第二导轨固定于移动梁上。

[0010] 优选的,所述Z轴驱动机构包括第三伺服电机、标准螺杆滑台和移动架,所述第三伺服电机驱动连接标准螺杆滑台,所述标准螺杆滑台沿架体高度方向设置,所述标准螺杆滑台传动连接移动架。

[0011] 优选的,所述旋转驱动机构包括回转气缸、轴承座、旋转安装板和旋转轴,所述回转气缸和轴承座分别固定于移动架上,所述轴承座支撑并转动连接旋转轴,所述回转气缸传动连接旋转轴,所述旋转轴固定连接旋转安装板,所述旋转安装板位于升降臂下方,所述旋转安装板固定连接于夹紧组件顶部并传动连接升降臂。

[0012] 优选的,所述旋转工位包括第四伺服电机、第四齿轮、减速机、交叉滚子轴承、旋转工装板、拖链槽和拖链,所述第四伺服电机通过减速机传动连接第四齿轮,所述第四齿轮与交叉滚子轴承的外圈配合,所述交叉滚子轴承水平设置,所述旋转工装板固定安装于交叉滚子轴承的外圈上,所述拖链槽为弧形结构且与交叉滚子轴承同轴,所述拖链槽设置于交叉滚子轴承的外侧,所述拖链槽内设有活动的分隔板,所述分隔板为与拖链槽同心的弧形结构,分隔板通过两端的两片拖链连接板固定连接旋转工装板,所述分隔板将拖链槽分为内弧形槽和外弧形槽,内弧形槽和外弧形槽两端连通,所述拖链设置于拖链槽内,所述拖链的一端固定于外弧形槽内、拖链的另一端绕过分隔板设于内弧形槽内并固定连接一片拖链连接板。

[0013] 优选的,所述定位夹具包括分别固定的左底座、中底座和右底座,所述左底座上竖直设置左定位面,右底座上活动设置右定位面,所述右定位面与左定位面平行,第五伺服电机驱动连接右定位面,以驱动右定位面靠近或远离左定位面,所述中底座上两端分别设置承载滚轮,所述中底座上一端设置固定定位滑轮、另一端设置活动定位滑轮,第六伺服电机驱动连接活动定位滑轮,以驱动活动定位滑轮靠近或远离固定定位滑轮,所述活动定位滑轮处设置感应开关,所述感应开关用以检测石墨舟落到或离开承载滚轮上面,控制第六伺服电机伸缩动作,所述左定位面上安装电容传感器,所述电容传感器用以感应左定位面受到的石墨舟压力,控制第五伺服电机停止动作。

[0014] 应用上述的石墨舟搬运设备的搬运方法,包括以下步骤:

[0015] S1:旋转夹爪停在进料工位上方;

[0016] S2:旋转夹爪下降抓取待加工的石墨舟,然后抬升;

[0017] S3:旋转夹爪沿架体长度方向及架体宽度方向向旋转工位移动、并转动待加工的石墨舟 90° ,使待加工的石墨舟的方向改为沿架体宽度方向;

[0018] S4:旋转夹爪移动至旋转工位上近端的定位夹具上方停止,然后旋转夹爪下降、将待加工的石墨舟落入定位夹具内,定位夹具动作固定待加工的石墨舟;

[0019] S5:旋转夹爪放下待加工的石墨舟后上升,旋转工位转动 180° ,两个定位夹具对换位置,使待加工的石墨舟转到远端、已加工的石墨舟转到旋转夹爪下方;

[0020] S6:关节机械手臂将待加工的石墨舟投送至工艺炉内,旋转夹爪下降抓取已加工的石墨舟,然后抬升;

[0021] S7:旋转夹爪沿架体长度方向及架体宽度方向向出料工位移动、并转动已加工的石墨舟 90° ,使已加工的石墨舟方向改为沿架体长度方向;

[0022] S8:旋转夹爪停在出料工位上方;

[0023] S9:旋转夹爪下降把已加工的石墨舟放置在出料工位上,然后抬起;

[0024] S10:旋转夹爪沿架体宽度方向平移至进料工位上,此过程中,关节机械手臂从工艺炉内取出已加工的石墨舟置于旋转工位上远端的定位夹具内,重复以上步骤。

[0025] 通过以上技术方案,实现,旋转夹爪。

[0026] 本实用新型与现有技术相比至少具有如下有益效果:

[0027] 1) 替代人工人力搬运石墨舟,将石墨舟送入工艺炉和从工艺炉内搬出;

[0028] 2) 旋转夹爪将待加工的石墨舟搬运到旋转平台上,返回时就已加工的石墨舟带回,一个往返行程完成待加工的石墨舟的搬进和已加工的石墨舟的搬出动作,旋转工位往复切换待加工的石墨舟和已加工的石墨舟的位置,配合关节机械手臂,设备的各部分动作行程最优化设计,设备的利用率高,效率高。

[0029] 3) 全部由设备完成,不需人力协同配合搬运,降低了安全风险。

附图说明

[0030] 本实用新型有如下附图:

[0031] 图1为本实用新型所述石墨舟搬运设备的立体图;

[0032] 图2为本实用新型所述石墨舟搬运设备的俯视图;

[0033] 图3为本实用新型所述石墨舟搬运设备的正视图;

[0034] 图4为本实用新型所述旋转夹爪的立体图;

[0035] 图5为本实用新型所述旋转夹爪的侧视图;

[0036] 图6为本实用新型所述旋转夹爪的正视图;

[0037] 图7为本实用新型所述升降臂和夹紧组件的立体图;

[0038] 图8为本实用新型所述升降臂和夹紧组件的侧视图;

[0039] 图9为本实用新型所述夹紧组件的立体图;

[0040] 图10为本实用新型所述夹紧组件的正视图;

[0041] 图11为本实用新型所述夹紧组件的仰视图;

[0042] 图12为本实用新型所述夹紧组件的侧视图;

[0043] 图13为本实用新型所述旋转工位的立体图;

[0044] 图14为本实用新型所述旋转工位的俯视图;

[0045] 图15为本实用新型所述旋转工位的正视图;

[0046] 图16为本实用新型所述定位夹具的立体图;

[0047] 图17为本实用新型所述定位夹具的俯视图;

[0048] 图18为本实用新型所述定位夹具的正视图;

[0049] 图19为本实用新型所述定位夹具的侧视图。

[0050] 附图标记说明:1、架体,2、进料工位,3、出料工位,4、旋转工位,5、旋转夹爪,6、定位夹具,7、关节机械手臂,8、石墨舟,51、移动梁,52、升降臂,53、夹紧组件,54、滑台,531、水平安装板,532、伸缩气缸,533、夹板,534、第三滑块,535、第三导轨,511、第一伺服电机,512、第一齿轮,513、第一齿条,514、第一导轨,515、第一滑块,541、第二伺服电机,542、第二齿轮,543、第二齿条,544、第二导轨,545、第二滑块,521、第三伺服电机,522、标准螺杆滑台,523、移动架,531、回转气缸,532、轴承座,533、旋转安装板,534、旋转轴,411、第四伺服电机,412、第四齿轮,413、减速机,414、交叉滚子轴承,415、旋转工装板,416、拖链槽,417、

拖链,418、分隔板,419、拖链连接板,420、内弧形槽,421、外弧形槽,611、左底座,612、中底座,613、右底座,61、左定位面,62、右定位面,614、第五伺服电机,615、承载滚轮,616、固定定位滑轮,617、活动定位滑轮,618、第六伺服电机,619、感应开关,620、电容传感器,621、固定定位条,622、活动定位条,623、弹簧,624、导向杆,625、导杆防脱挡圈。

具体实施方式

[0051] 现在结合附图对本实用新型作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图,仅以示意方式说明本实用新型的基本结构,因此其仅显示与本实用新型有关的构成。

[0052] 如图1-19所示,本实用新型提供了一种石墨舟搬运设备,包括架体1,架体1内设有进料工位2、出料工位3、旋转工位4和旋转夹爪5,进料工位2和出料工位3均沿架体长度方向设置且设置于旋转工位4的同侧,进料工位2和出料工位3均用于临时放置石墨舟8,旋转工位4上固定设置两个定位夹具6,两个定位夹具6均沿架体宽度方向设置且相互对称,旋转工位4用于承载石墨舟并转动石墨舟,旋转夹爪5设置于旋转工位4上方,用于抓放、移动和转动石墨舟,定位夹具6用于容纳并固定石墨舟。

[0053] 其中,旋转夹爪5包括移动梁51、升降臂52和夹紧组件53,移动梁51沿架体宽度方向设置于架体1上,移动梁51由X轴驱动机构驱动沿架体长度方向移动,移动梁51上设有滑台54,滑台54由Y轴驱动机构驱动沿架体宽度方向移动,升降臂52设置于滑台54上,升降臂52由Z轴驱动机构驱动升降臂52沿架体高度方向运动,夹紧组件53设置于升降臂52的下端,夹紧组件53由旋转驱动机构驱动夹紧组件53绕架体高度方向转动。

[0054] 其中,夹紧组件53包括条状的水平安装板531,水平安装板531的两端对称设置夹板533和伸缩气缸532,夹板533通过第三滑块534滑动连接第三导轨535,第三导轨535沿水平安装板531的长度方向设置,伸缩气缸532的伸缩杆平行第三导轨535且端部连接夹板533。

[0055] 其中,X轴驱动机构包括第一伺服电机511、第一齿轮512、第一齿条513、第一导轨514和第一滑块515,第一导轨514沿架体长度方向固定于架体1上,两条第一导轨514分别设置于移动梁51的两端,移动梁51两端分别连接第一滑块515,第一滑块515和对应的第一导轨514配合,第一伺服电机511固定于移动梁51上,第一伺服电机511驱动连接第一齿轮512,第一齿轮512与第一齿条513配合,第一齿条513沿第一导轨514固定于架体1上。

[0056] 其中,Y轴驱动机构包括第二伺服电机541、第二齿轮542、第二齿条543、第二导轨544和第二滑块545,第二导轨544沿架体宽度方向固定于移动梁51上,两条第二导轨544分别设置于滑台54的两端,滑台54的两端分别连接第二滑块545,第二滑块545和对应的第二导轨544配合,第二伺服电机541固定于滑台54上,第二伺服电机541驱动连接第二齿轮542,第二齿轮542和第二齿条543配合,第二齿条543沿第二导轨544固定于移动梁51上。

[0057] 其中,Z轴驱动机构包括第三伺服电机521、标准螺杆滑台522和移动架523,第三伺服电机521驱动连接标准螺杆滑台522,标准螺杆滑台522沿架体高度方向设置,标准螺杆滑台522传动连接移动架523。

[0058] 其中,旋转驱动机构包括回转气缸531、轴承座532、旋转安装板533和旋转轴534,回转气缸531和轴承座532分别固定于移动架523上,轴承座532支撑并转动连接旋转轴534,回转气缸531传动连接旋转轴534,旋转轴534固定连接旋转安装板533,旋转安装板533位于

升降臂52下方,旋转安装板533固定连接于夹紧组件53顶部并传动连接升降臂52,回转气缸531通过旋转轴534 驱动旋转安装板533在90°内往复运动,从而带动夹紧组件53在沿架体长度方向和沿架体宽度方向两种状态来回切换。

[0059] 其中,旋转工位4包括第四伺服电机411、第四齿轮412、减速机413、交叉滚子轴承414、旋转工装板415、拖链槽416和拖链417,第四伺服电机411 通过减速机413传动连接第四齿轮412,第四齿轮412与交叉滚子轴承414的外圈配合,交叉滚子轴承414水平设置,旋转工装板415固定安装于交叉滚子轴承 414的外圈上,拖链槽416为弧形结构且与交叉滚子轴承414同轴,拖链槽416 设置于交叉滚子轴承414的外侧,拖链槽416内设有活动的分隔板418,分隔板 418为与拖链槽416同心的弧形结构,分隔板418通过两端的两片拖链连接板419 固定连接旋转工装板415,分隔板418将拖链槽416分为内弧形槽420和外弧形槽421,内弧形槽420和外弧形槽421两端连通,拖链417设置于拖链槽416内,拖链417的一端固定于外弧形槽421内、拖链417的另一端绕过分隔板418设于内弧形槽420内并固定连接一片拖链连接板419,第四伺服电机411通过、减速机413、第四齿轮412、交叉滚子轴承414驱动旋转工装板415往复180°旋转,即旋转工装板415正转180° 调换两个定位夹具6的位置,再反转180° 调换两个定位夹具6的位置,循环往复。

[0060] 其中,旋转工装板415上设中心开口,关节机械手臂7底部安装于中心开口内。

[0061] 其中,定位夹具6包括分别固定的左底座611、中底座612和右底座613,左底座611 上竖直设置左定位面61,右底座613上活动设置右定位面62,右定位面62与左定位面61平行,第五伺服电机614驱动连接右定位面62,以驱动右定位面62靠近或远离左定位面61,中底座612上两端分别设置承载滚轮615,中底座612上一端设置固定定位滑轮616、另一端设置活动定位滑轮617,第六伺服电机618驱动连接活动定位滑轮617,以驱动活动定位滑轮617靠近或远离固定定位滑轮616,活动定位滑轮617处设置感应开关619,感应开关619用以检测石墨舟落到或离开承载滚轮615上面,并控制第六伺服电机618伸缩动作,左定位面61 上安装电容传感器620,电容传感器620用以感应左定位面61受到的石墨舟压力,控制第五伺服电机614停止动作。

[0062] 石墨舟落到左定位面61和右定位面62之间、置于承载滚轮615上,活动定位滑轮617向固定定位滑轮616移动,将石墨舟夹紧于固定定位滑轮616和活动定位滑轮617之间,在石墨舟长度方向固定石墨舟,右定位面62向左定位面61 移动,将石墨舟夹紧于左定位面61和右定位面62之间,在石墨舟的宽度方向固定石墨舟,从而将石墨舟固定。

[0063] 其中,左定位面61由竖直间隔排列的固定定位条621构成,右定位面62 包括活动定位条622、弹簧623、导向杆624和导杆防脱挡圈625,导向杆624 一端固定连接活动定位条622、另一端穿过右底座613连接导杆防脱挡圈625,弹簧623套接于导向杆624外,弹簧623两端分别抵接活动定位条622和右底座 613。

[0064] 应用上述的石墨舟搬运设备的石墨舟搬运方法,包括以下步骤:

[0065] S1:旋转夹爪5停在进料工位2上方;

[0066] S2:旋转夹爪5下降抓取待加工的石墨舟,然后抬升;

[0067] S3:旋转夹爪5沿架体长度方向及架体宽度方向向旋转工位4移动、并转动待加工的石墨舟90°,使得待加工的石墨舟的方向改为沿架体宽度方向;

[0068] S4:旋转夹爪5移动至旋转工位4上近端的定位夹具6上方停止,然后旋转夹爪5下

降、将待加工的石墨舟落入定位夹具6内,定位夹具6动作固定待加工的石墨舟;

[0069] S5:旋转夹爪5放下待加工的石墨舟后上升,旋转工位4转动180°,两个定位夹具6对换位置,使待加工的石墨舟转到远端、已加工的石墨舟转到旋转夹爪5下方;

[0070] S6:关节机械手臂7将待加工的石墨舟投送至工艺炉内,旋转夹爪5下降抓取已加工的石墨舟,然后抬升;

[0071] S7:旋转夹爪5沿架体长度方向及架体宽度方向向出料工位3移动、并转动已加工的石墨舟90°,使已加工的石墨舟方向改为沿架体长度方向;

[0072] S8:旋转夹爪5停在出料工位3上方;

[0073] S9:旋转夹爪5下降把已加工的石墨舟放置在出料工位3上,然后抬起;

[0074] S10:旋转夹爪5沿架体宽度方向平移至进料工位2上,此过程中,关节机械手臂7从工艺炉内取出已加工的石墨舟置于旋转工位4上远端的定位夹具6内,重复以上步骤。

[0075] 上述依据本实用新型为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项实用新型技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项实用新型的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

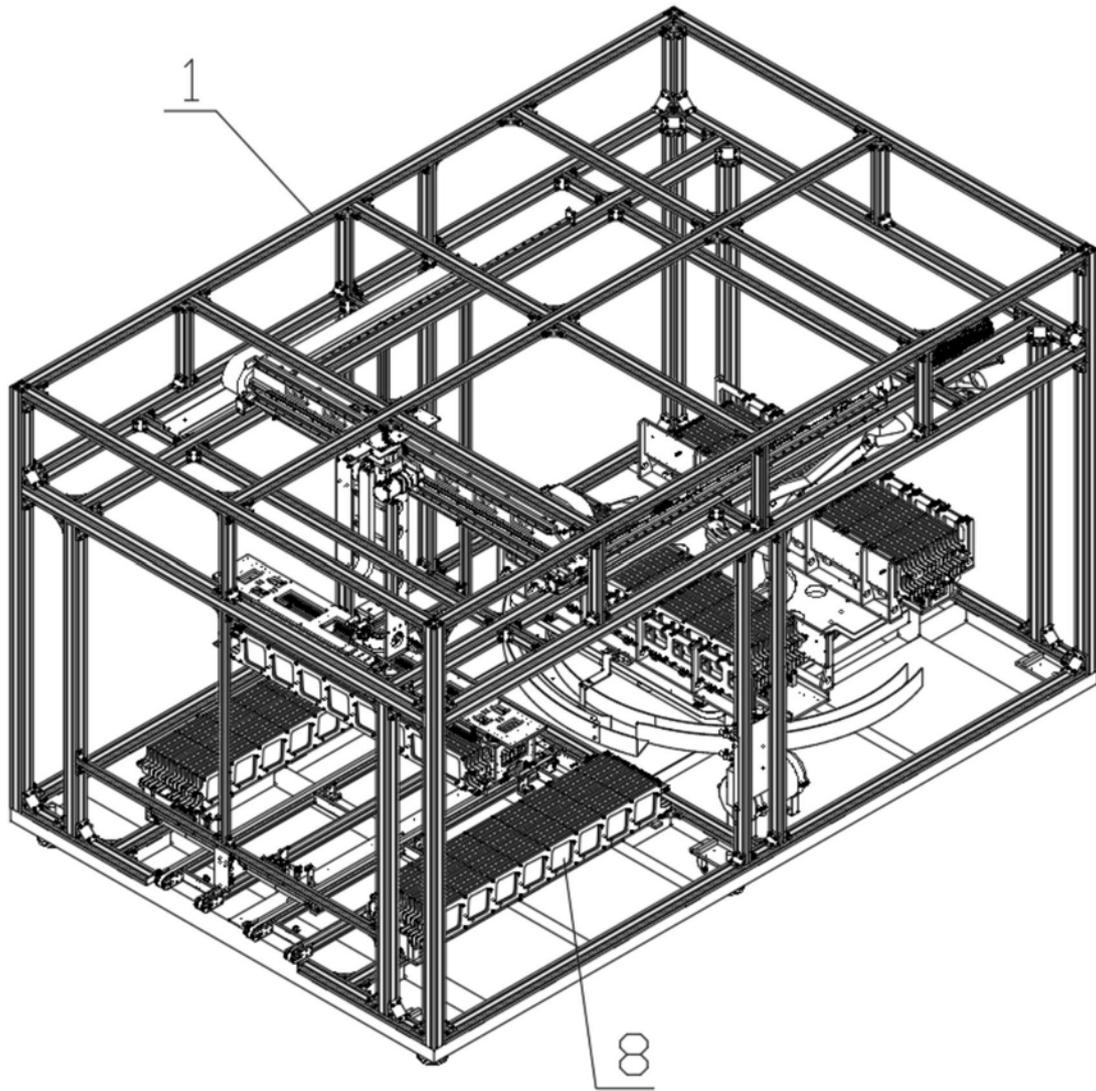


图1

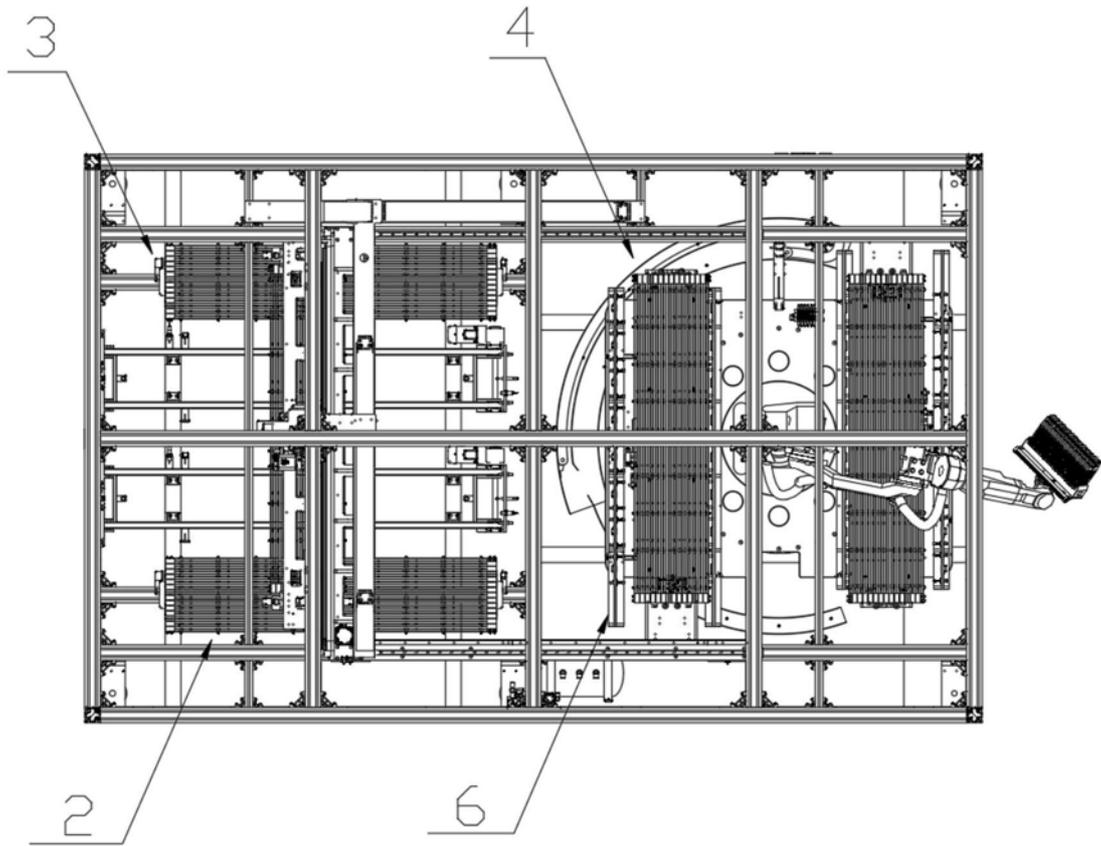


图2

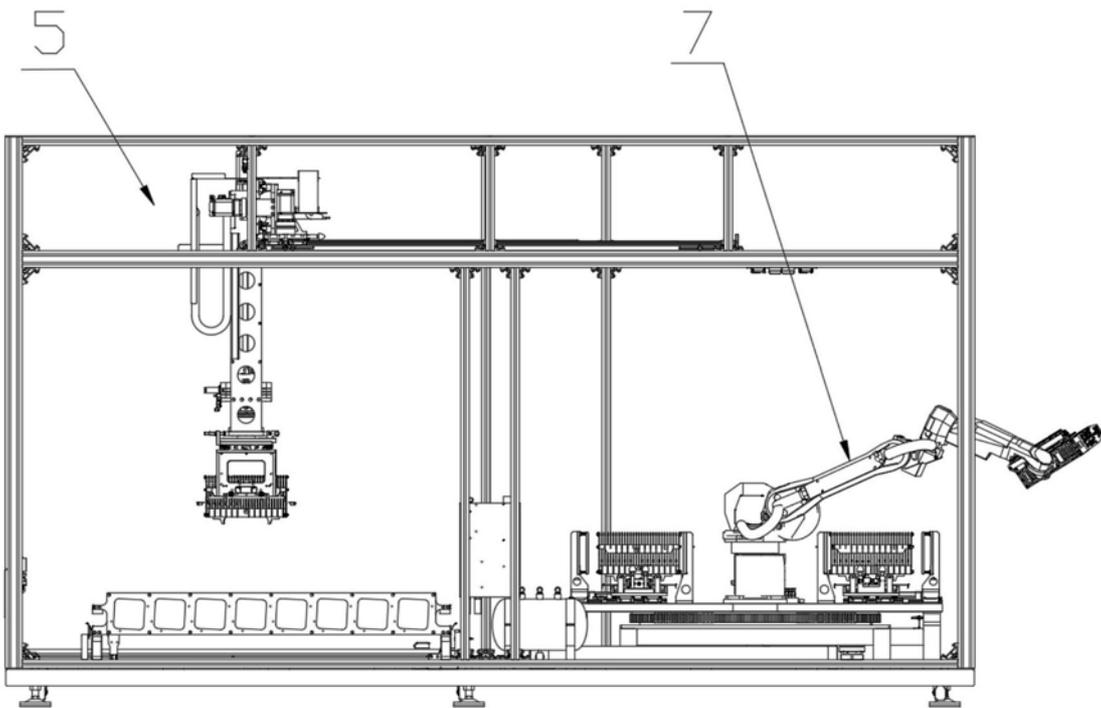


图3

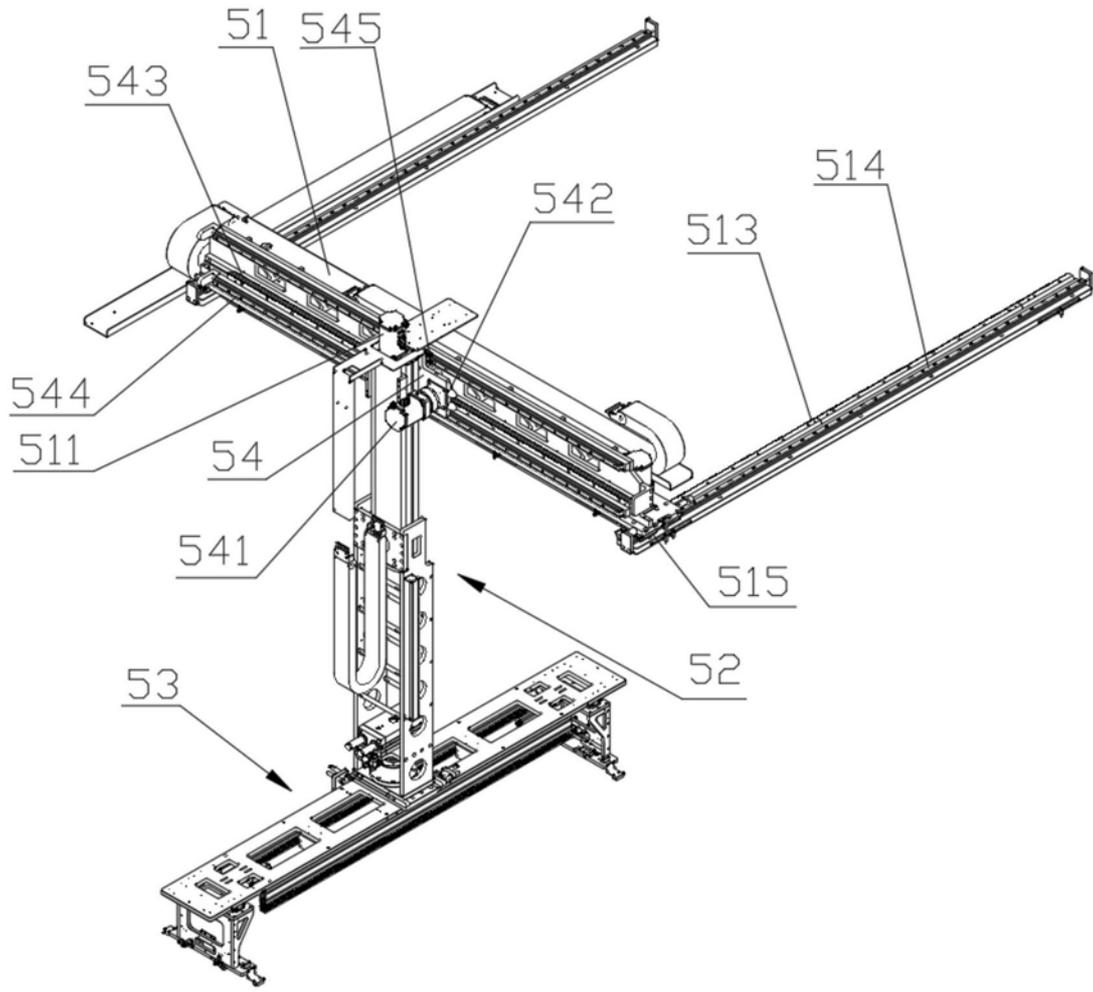


图4

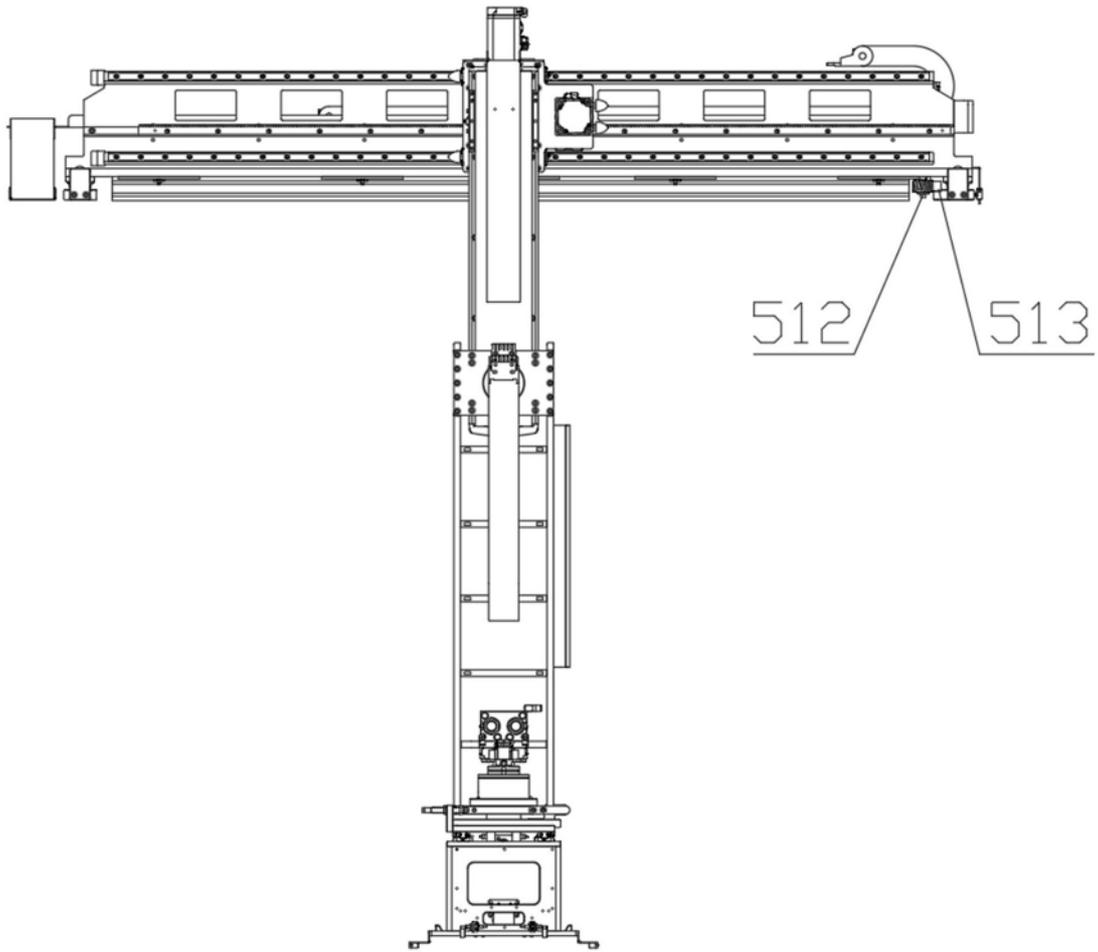


图5

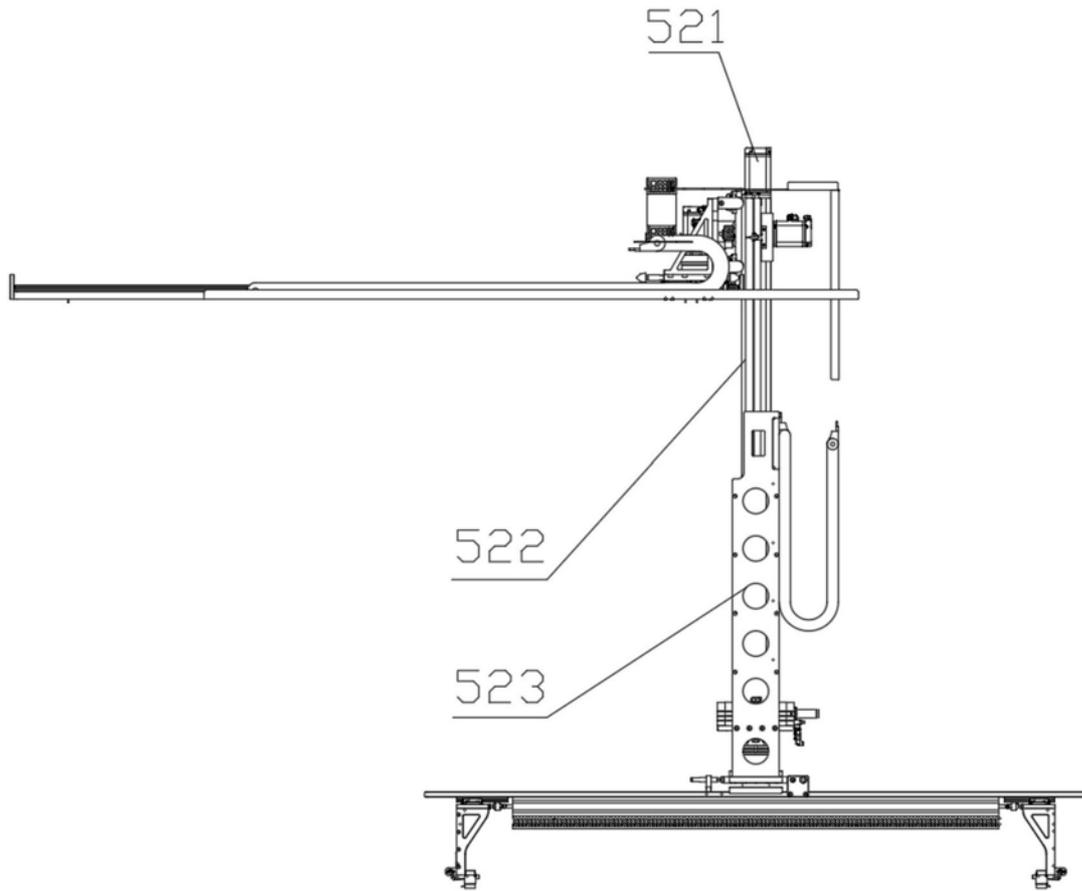


图6

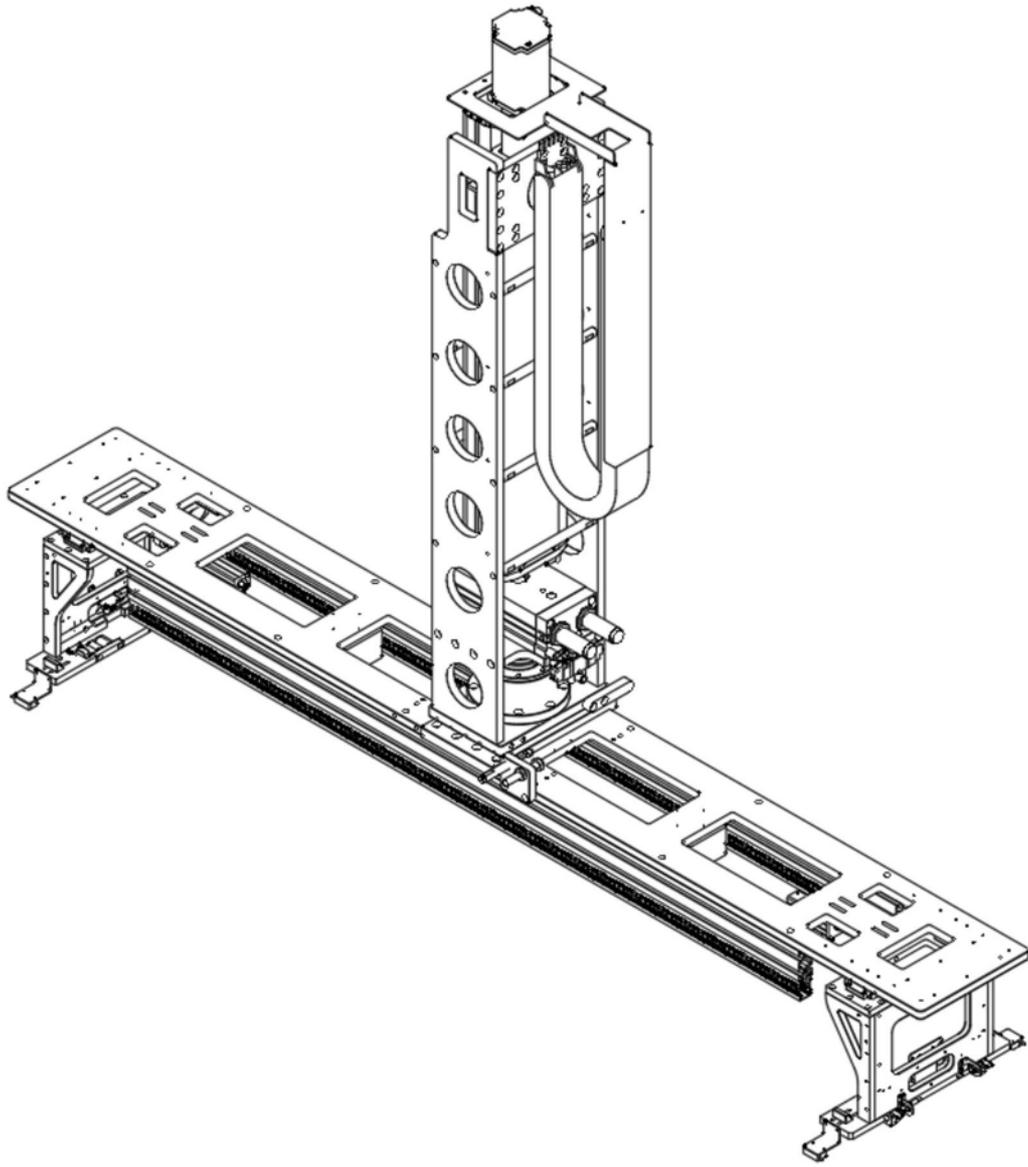


图7

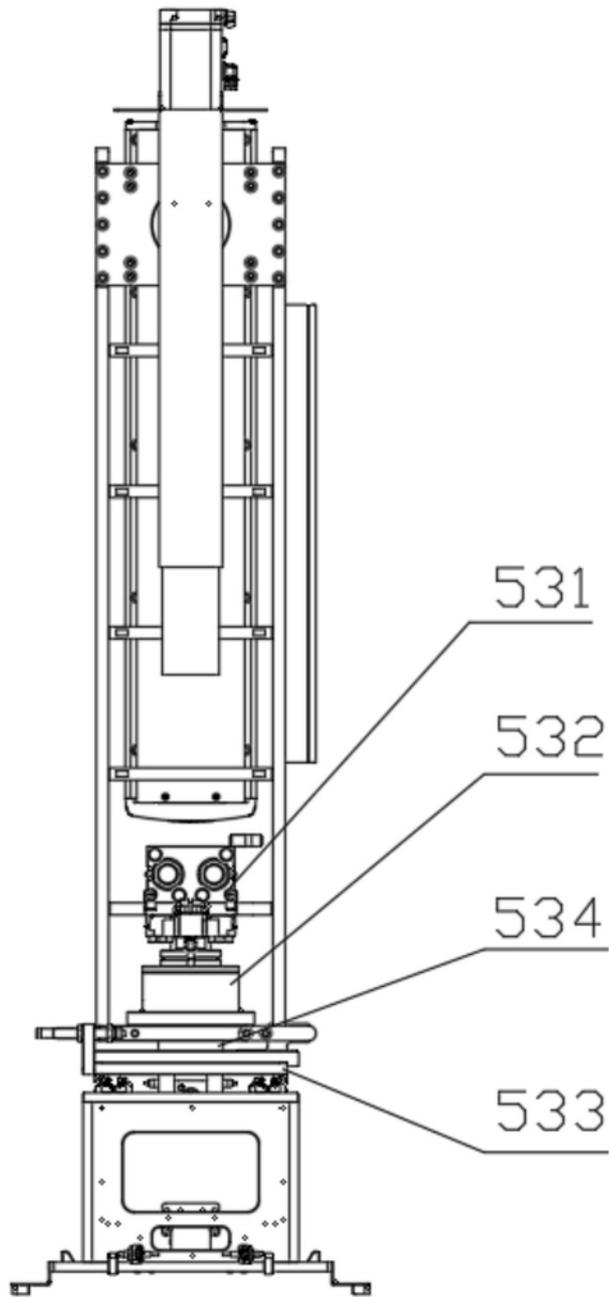


图8

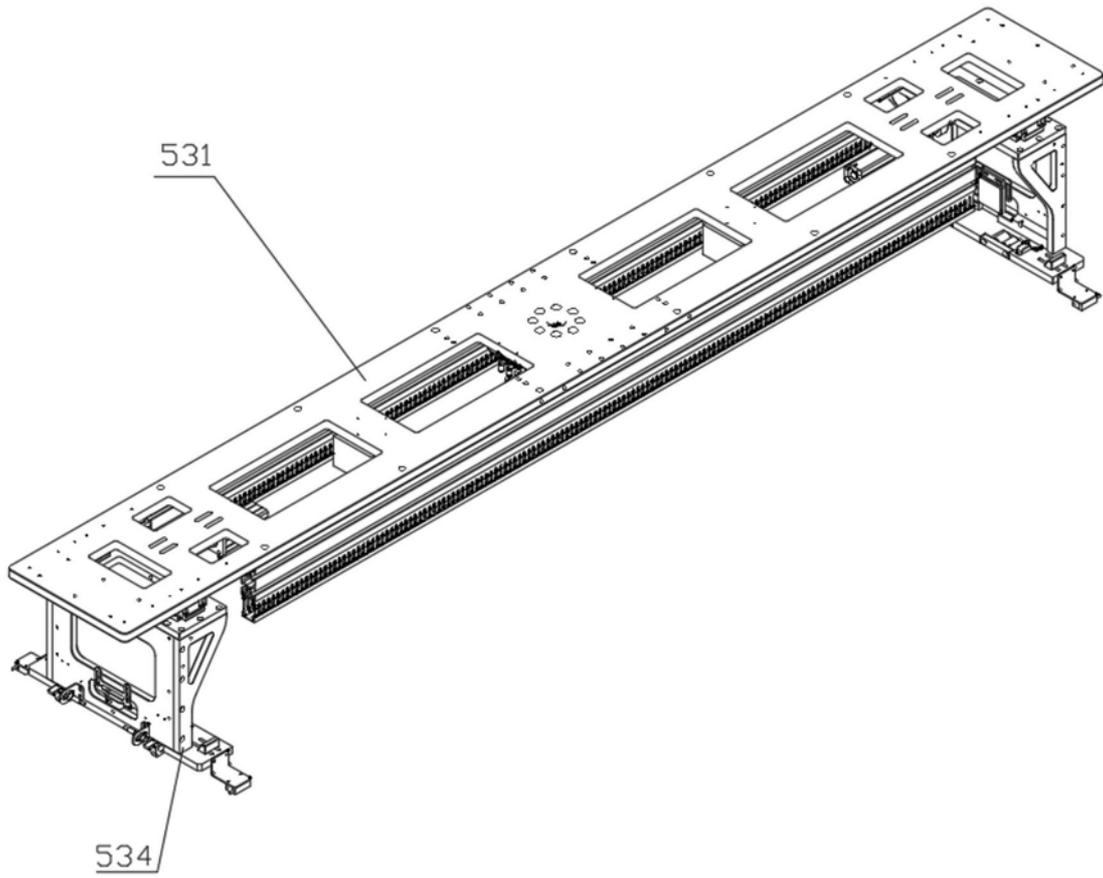


图9

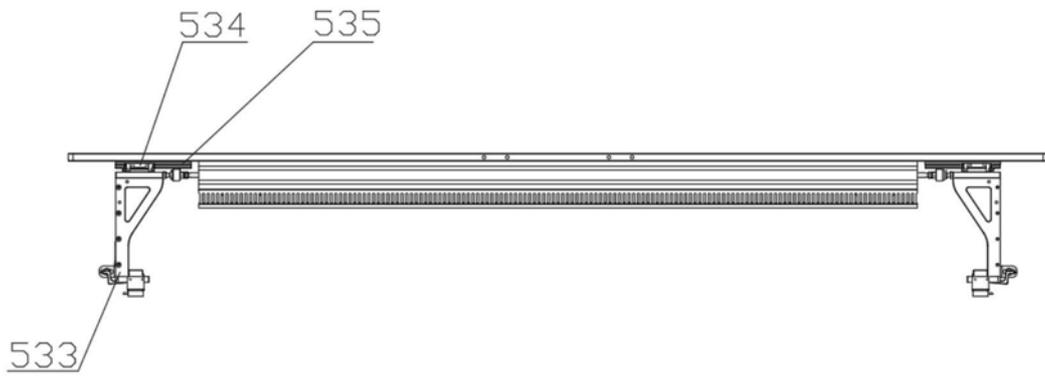


图10

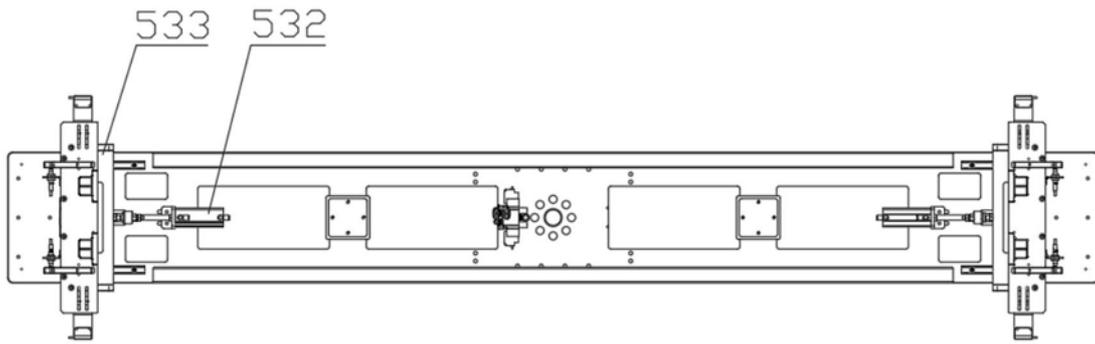


图11

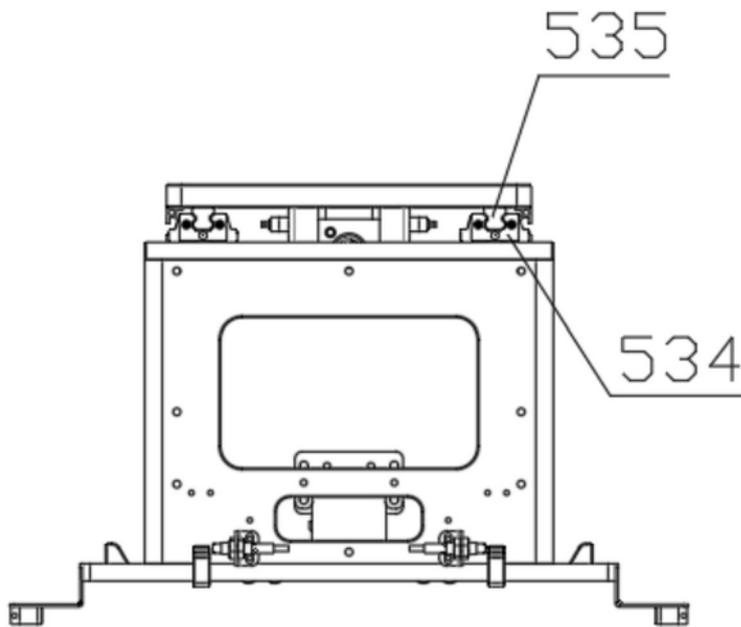


图12

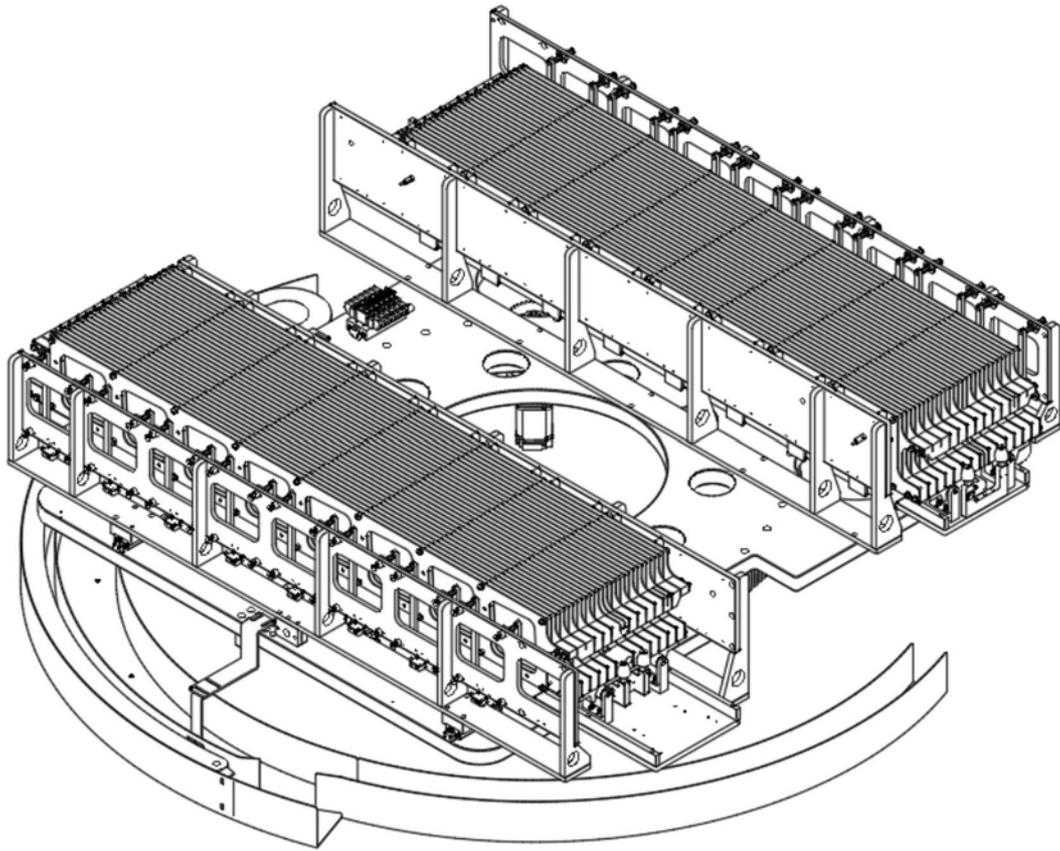


图13

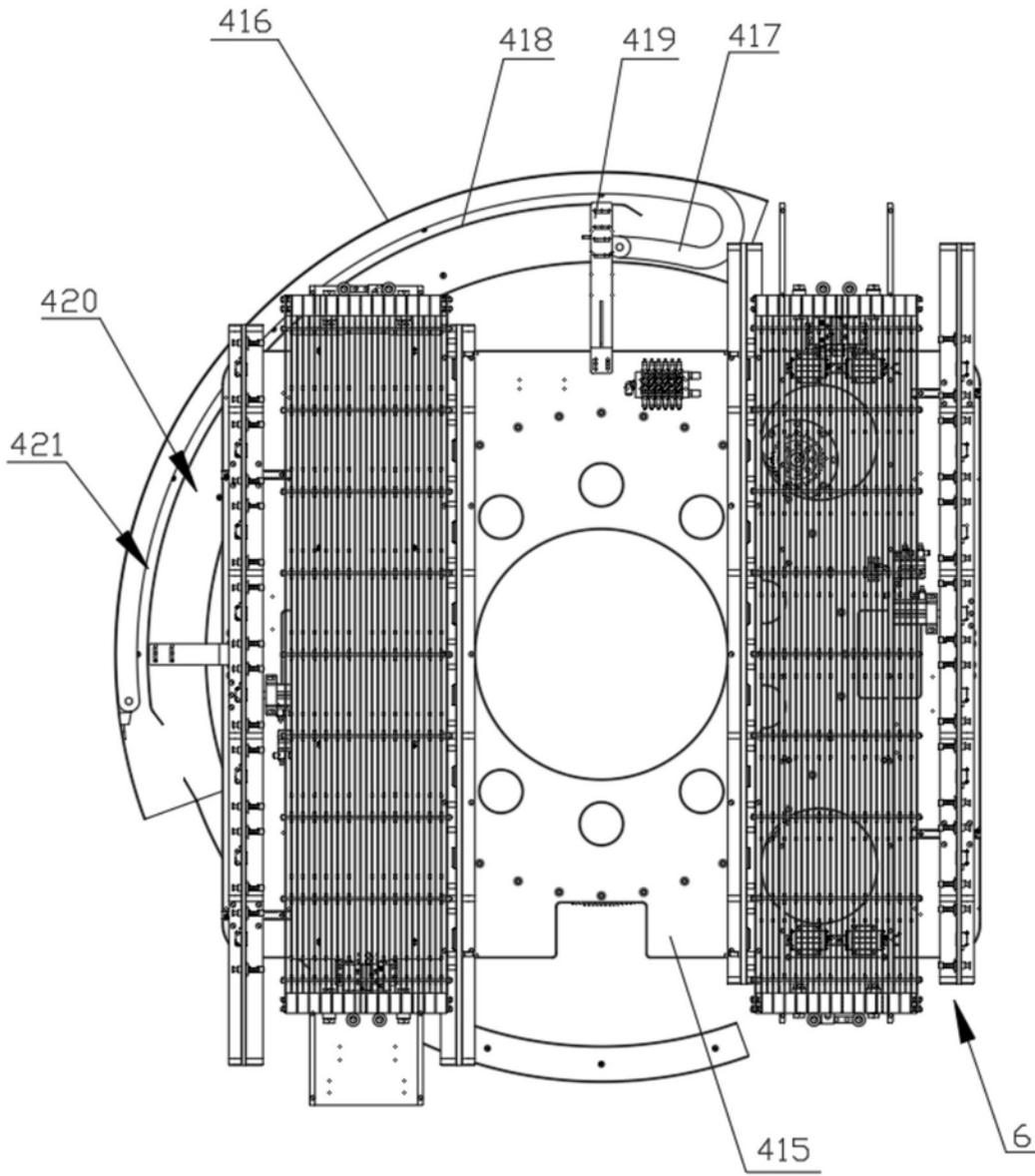


图14

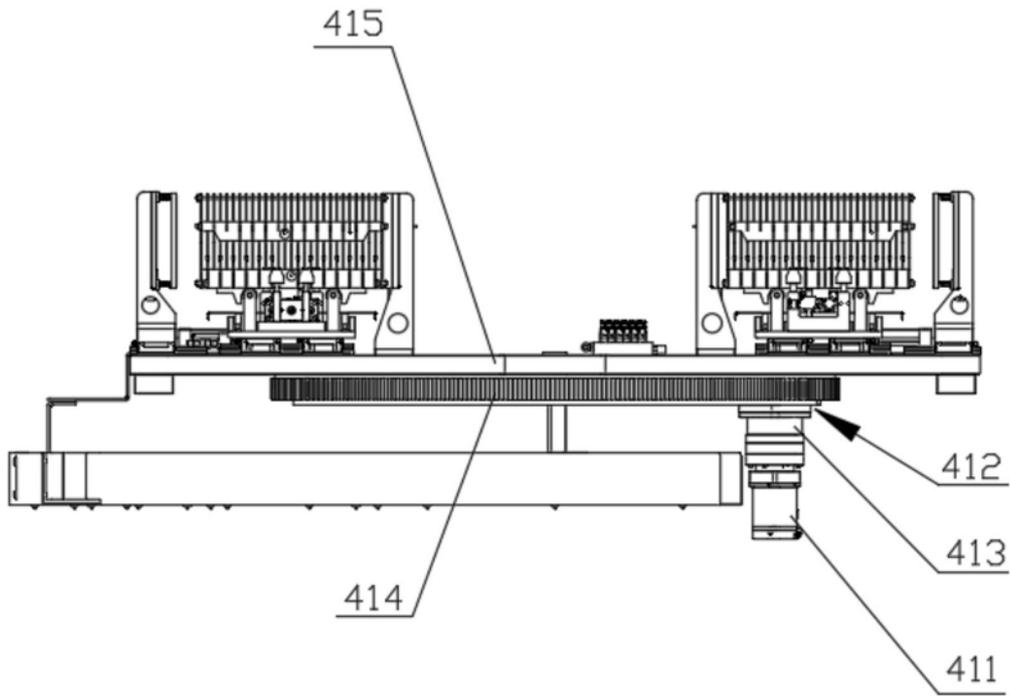


图15

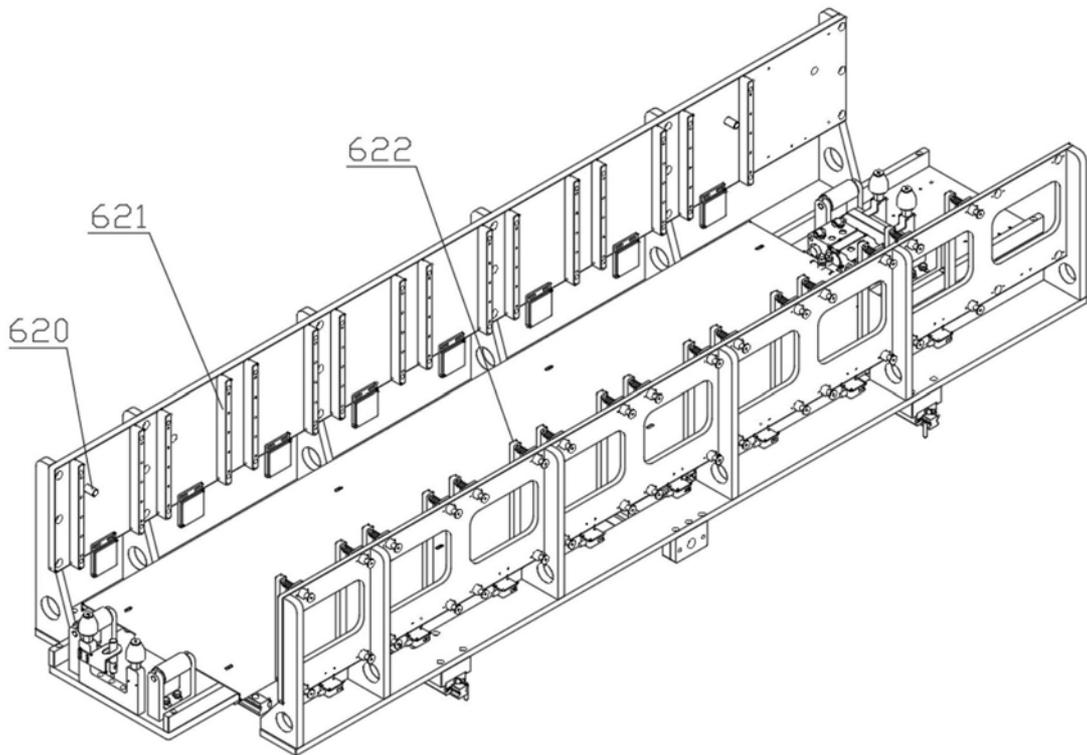


图16

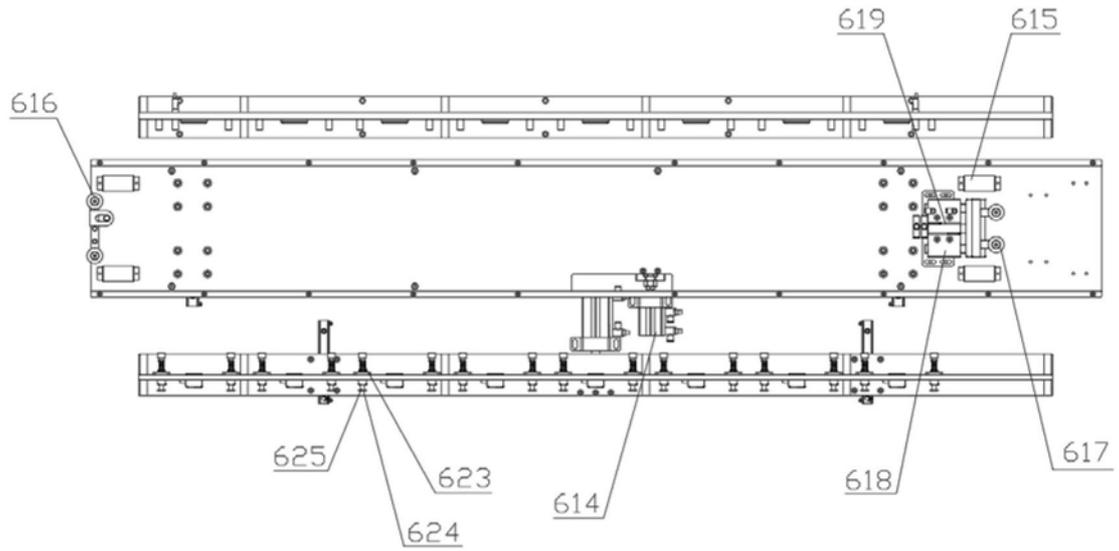


图17

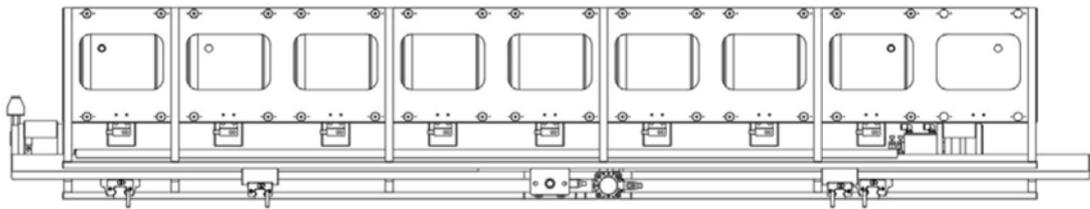


图18

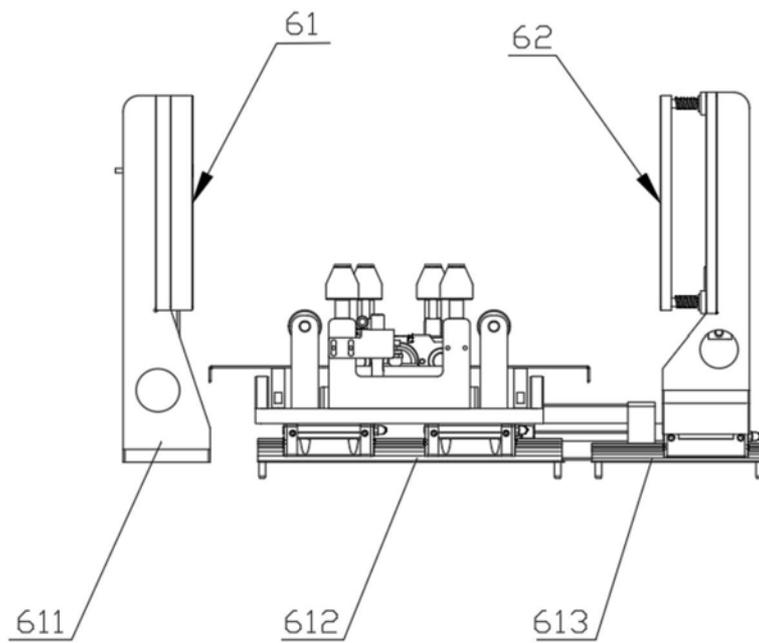


图19